CONVENZIONE TRA IL COMUNE DI SAVONA E INFRASTRUTTURE RECUPERO ENERGIA AGENZIA REGIONALE LIGURE I.R.E. S.P.A. - PER LO SVOLGIMENTO DI ATTIVITÀ TECNICHE ED AMMINISTRATIVE DI SUPPORTO

Attività:

MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO SUL RIO MOLINERO IN SAVONA

1° STRALCIO

Oggetto:

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA

Titolo:

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Doc. n: I0088\ESE\SPA\R001

Timbro e firma



Rel. n.

1

Rev.	Data	Sez.	Pag.	Redatto	Controllato	Approvato	Descrizione
1	13/05/20	8	41	IRE	FB	SB	Per Emissione

Infrastrutture Recupero Energia Agenzia Regionale Ligure I.R.E. S.p.A.
Società soggetta alla direzione ed al coordinamento di FI.L.S.E. S.p.A.
Capitale Sociale € 1.526.691,00 i.v. – R.E.A. n. 473022 – Cod. Fisc,.e P IVA 02264880994
info@ireliguria.it irespa@legalmail.it www.ireliguria.it

Sede Legale: Via Peschiera 16, 16122 Genova
Uffici Genova: Via XX Settembre 41
Uffici Savona: Via A.Magliotto 2, Campus Universitario Pal. Locatelli

DIVISIONE SANITÀ, TUTELA DEL TERRITORIO E PROGRAMMI DI INTERESSE STRATEGICO
tel. +39 0105488834
infrastrutture@ireliguria.it

SOMMARIO

1 PREMESSA 4
2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE 4
2.1 VINCOLI TERRITORIALI E PAESAGISTICI 5
2.1.1 Vincoli urbanistici 5
2.1.2 Piano di Bacino 6
2.1.3 Beni paesaggistici soggetti a tutela 9
2.1.4 Vincolo idrogeologico 10
2.1.5 Classificazione sismica 10
3 ARCHEOLOGIA 11
4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI 12
4.1 Stato attuale 13
4.1.1 Tratto intervento A-O 13
4.1.2 Tratto intervento D-E 15
4.1.3 Tratto intervento H-I 17
4.1.4 Tratto intervento P 18
4.2 Descrizione degli interventi previsti 19
4.2.1 Intervento A 20
4.2.2 Intervento D-E 20
4.2.3 Intervento H-I 21
4.2.4 Interventi P-O 25
5 CANTIERIZZAZIONE 25
6 DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI SULLE QUALI IL PROGETTO POTREBBE AVERE UN EFFETTO RILEVANTE 26
6.1 Atmosfera 28
6.2 rumore e vibrazioni 29
6.3 ambiente idrico 31
7 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI E DELLE MITIGAZIONI PREVISTE 32
7.1 Atmosfera 33
7.2 Rumore e vibrazioni 33
7.3 Ambiente idrico 34
8 ULTERIORI ASPETTI RILEVANTI – Gestione del materiale 34
8.1 Materiale da demolizioni 34

8.2 Materiale bituminoso 35
8.3 Materiale da scavi e da riprofilatura alveo 35
8.3.1 Inerte da scavi 36
8.3.2 Sedimenti d'alveo 36

1 PREMESSA

Il presente elaborato costituisce lo Studio Preliminare Ambientale per la verifica di assoggettabilità a VIA del Progetto Definitivo della “Mitigazione del rischio idraulico sul rio Molinero in Savona - 1° Stralcio”.

Il progetto prevede la mitigazione del rischio idraulico del rio Molinero, nel tratto di corso d’acqua individuato come primo stralcio da un più ampio Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica, tramite interventi puntuali, quali la demolizione o l’ampliamento di tombinature e strutture incongrue, la realizzazione di nuovi muri d’argine e parapetti, la riprofilatura del fondo.

L’intervento, pur consistendo sostanzialmente nella demolizione di parti della tombinatura esistente, integrata da modesti interventi di ripristino degli argini esistenti o di movimentazione dei sedimenti, è stato considerato, alla luce delle attuali interpretazioni che sono state rese da funzionari regionali, ricadere nell’ambito di applicazione dell’art. 19 del D.Lgs. 152/06 in quanto ricompreso nelle previsioni di cui all’allegato IV alla parte seconda del D.Lgs. 152/06, punto 7, lettera o) “Opere di regolazione del corso dei fiumi e dei torrenti, canalizzazione e interventi di bonifica ed altri simili destinati ad incidere sul regime delle acque, compresi quelli di estrazione di materiali litoidi dal demanio fluviale e lacuale” ricadente all’interno della tipologia di cui all’allegato del D.M. 30/3/2015, punto 3, comma 3, capoverso 2, lettera g) “zone a forte densità demografica”.

Il presente documento è redatto in conformità a quanto contenuto nell’allegato IV-bis alla parte seconda del D.Lgs. 152/06.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La parte finale del rio Molinero attraversa il centro abitato di Savona, nella zona di Legino; il tratto di rio oggetto di intervento si estende da poco a monte della copertura adiacente al campus universitario fino all’incrocio tra via Bove e via Buonarroti.

Il tessuto urbano è continuo con presenza sporadica di aree dedicate a parco urbano e strutture sportive (come lo stadio comunale Bacigalupo), aree con carattere di urbanizzazione discontinua per la presenza di edifici monumentali inseriti in un contesto di ampi spazi dedicati a parco e giardino (come Villa Zanelli), aree di edificazione recente con edifici di minori dimensioni concentrati sulla fascia costiera.

In questo tratto il rio scorre a cielo aperto dal viadotto dell’autostrada al campus universitario, poi risulta tombinato fino oltre lo stadio comunale, ritorna a cielo aperto fino all’incrocio di via Bove e poi nuovamente tombinato fino oltre il parco ferroviario, l’ultimo tratto fino al mare è a cielo aperto.



Figura 2.1: Ubicazione rio Molinero

2.1 VINCOLI TERRITORIALI E PAESAGISTICI

L'analisi della coerenza dell'opera rispetto agli strumenti di pianificazione ha preso in considerazione i seguenti documenti:

- pianificazione regionale:
  - Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico;
  - Piano di Bacino stralcio sul rischio idrogeologico;
- pianificazione comunale:
  - Piano Urbanistico Comunale del Comune di Genova.

Gli estratti delle tavole menzionate sono riportati nei rispettivi paragrafi.

2.1.1 VINCOLI URBANISTICI

2.1.1.1 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO

Lo strumento di pianificazione è il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) che è articolato secondo tre assetti: insediativo, geomorfologico e vegetazionale.

Con riferimento al PTCP l'area d'intervento è interessata dagli assetti indicati nella seguente tabella.

Assetto Insediativo	IS-MA, ID-MA, TU	Insediamenti Sparsi-Mantenimento, Insediamenti Diffusi-Mantenimento, Tessuto urbano
Assetto Geomorfologico	MO-B	Modificabilità di tipo “B”
Assetto Vegetazionale	COL-ISS-MA	Colture agricole – Impianti sparsi in serre – Mantenimento

Tabella 2.1: Tabella regimi normativi PTCP

2.1.1.2 PIANO URBANISTICO COMUNALE

A livello comunale il tratto oggetto di studio ricade interamente nell’ambito R6, con prevalente indirizzo di riqualificazione dell’ambito per esaltare le valenze a polarità urbana e promuovere le azioni a sostegno della messa a sistema dell’Università, della polarità delle infrastrutture sportive e del riassetto ambientale.

Sono ammessi gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo.

2.1.2 PIANO DI BACINO

Il Piano di Bacino Stralcio sul Rischio Idrogeologico del rio Molinero è stato approvato con D.C.P. n.47 del 25/11/2003 e aggiornato con D.G.R. n.1212 del 20/12/2016.

Il bacino idrografico del rio Molinero fa parte dell’ambito di bacino regionale Letimbro ed è situato nel territorio amministrativo del Comune di Savona.

Per il tratto di rio indagato, che si estende da valle del viadotto autostradale fino al mare per una lunghezza di circa 1,5 km, sono state individuate le aree perifluviali inondabili in caso di eventi di piena (Figura 2.2). Ne emerge che l’intero tratto vallivo del rio Molinero presenta criticità, legate soprattutto alla presenza di tombinature con pile centrali e sezioni ridotte.

Nel Piano è riportata anche la carta della suscettività al dissesto (Figura 2.3), che mostra come il corso del rio e dei suoi tributari ricada principalmente in aree a suscettività bassa, con piccole porzioni in classe medio alta.

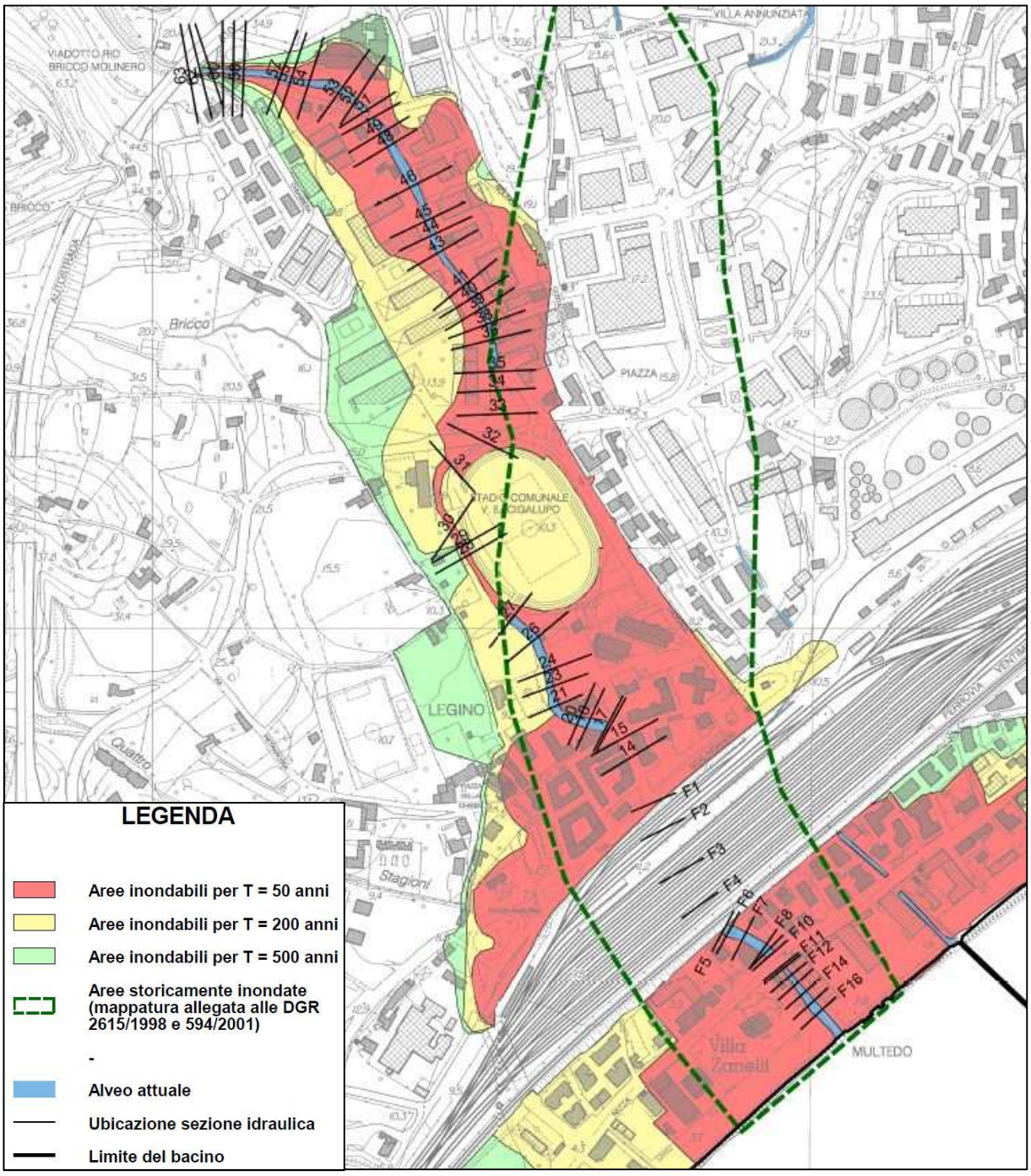
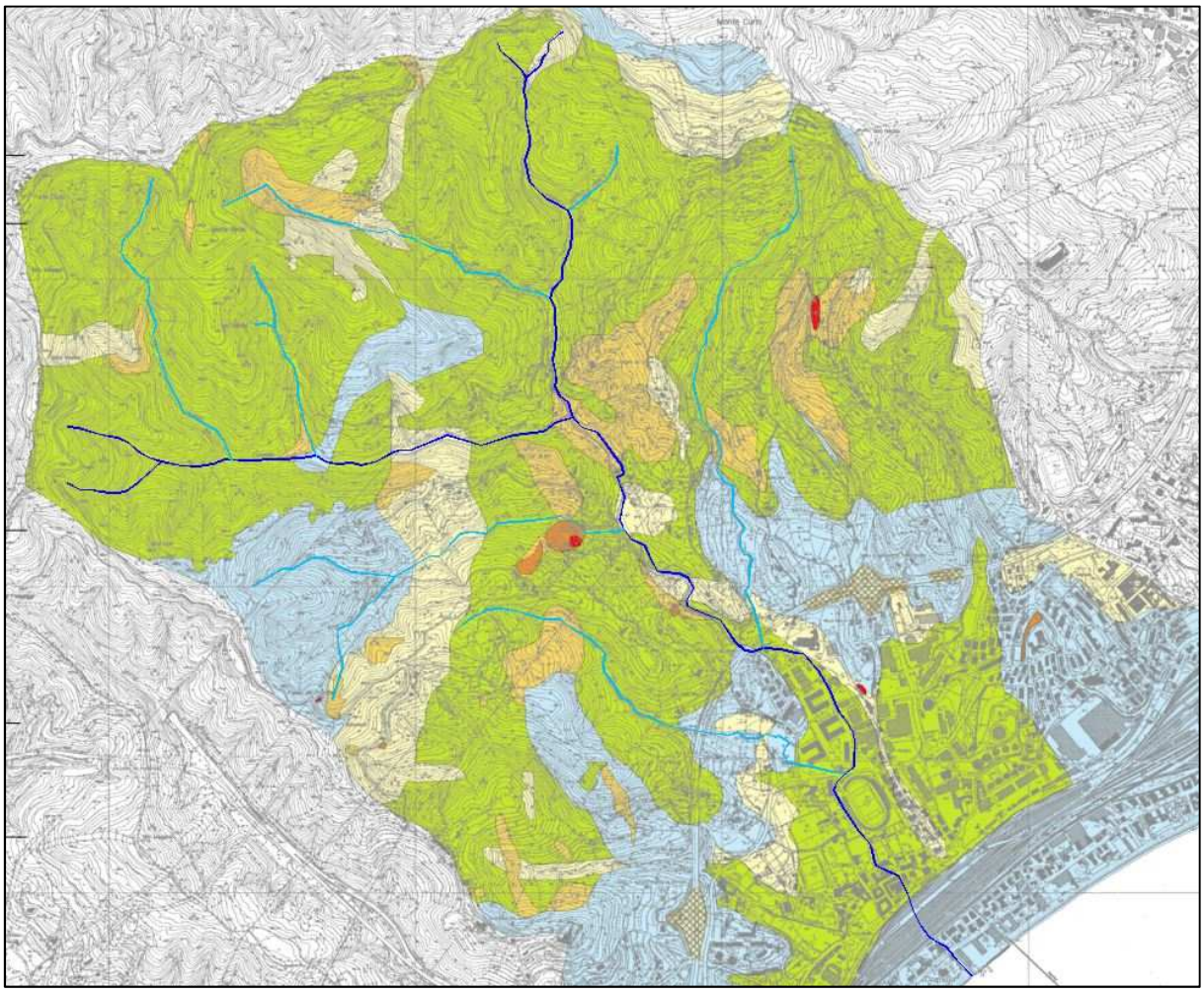


Figura 2.2: Sezioni idrauliche e fasce di inondabilità del PdB (Stralcio)



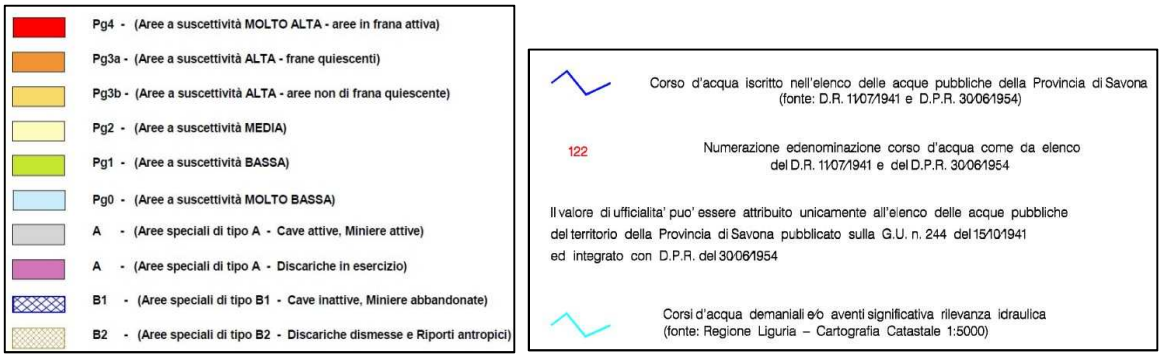


Figura 2.3: Suscettività al dissesto e reticolo idrografico

2.1.3 BENI PAESAGGISTICI SOGGETTI A TUTELA

Con riferimento al vincolo paesaggistico (D.Lgs. 42/2004) non si riscontrano elementi vincolati interferenti con le opere previste a progetto. Si segnala nei dintorni soltanto la presenza di due vincoli architettonici puntuali: sulla scuola F. Mignone in via Bove 6; sulla chiesa romanica di S. Anastasia nei pressi di via Molinero a monte del viadotto autostradale.

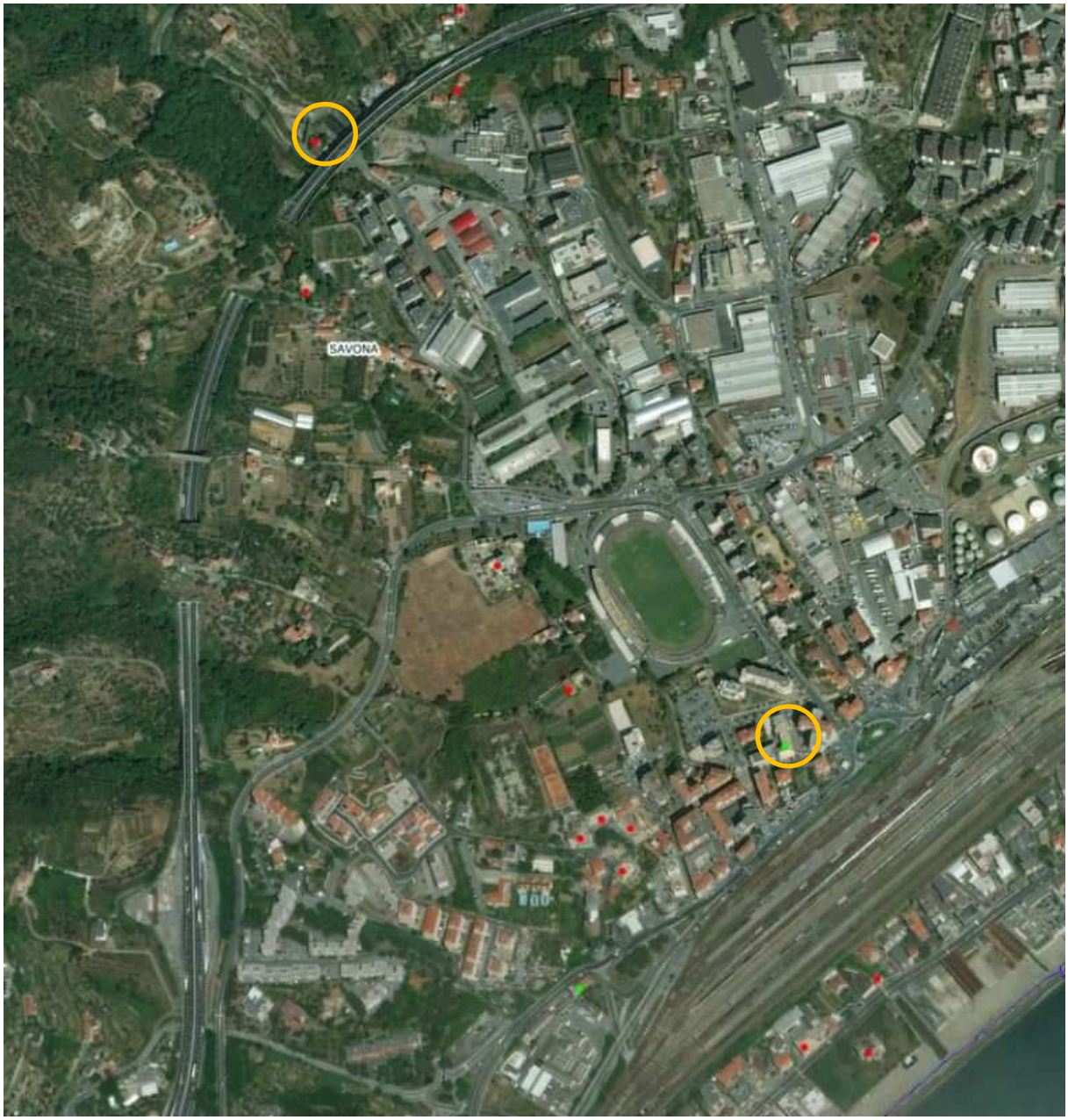


Figura 2.4: Vincoli architettonici puntuali

2.1.4 VINCOLO IDROGEOLOGICO

Il Vincolo idrogeologico viene istituito con Regio Decreto n. 3267 del 1923 e le zone ad esso soggetto sono state delimitate, per comune, dal Corpo Forestale dello Stato negli anni '30 e '40 del secolo scorso. Le cartografie e le declaratorie originali per il comune di Savona sono a tutt'oggi vigenti, non essendo state superate dalla pianificazione di bacino ai sensi della L. 183/1989 e s.m.i.

Le aree sottoposte a Vincolo idrogeologico sono delimitate su cartografia IGM in scala 1:25.000 (Figura 2.5). L'area oggetto di intervento ricade in zona soggetta a vincolo idrogeologico.

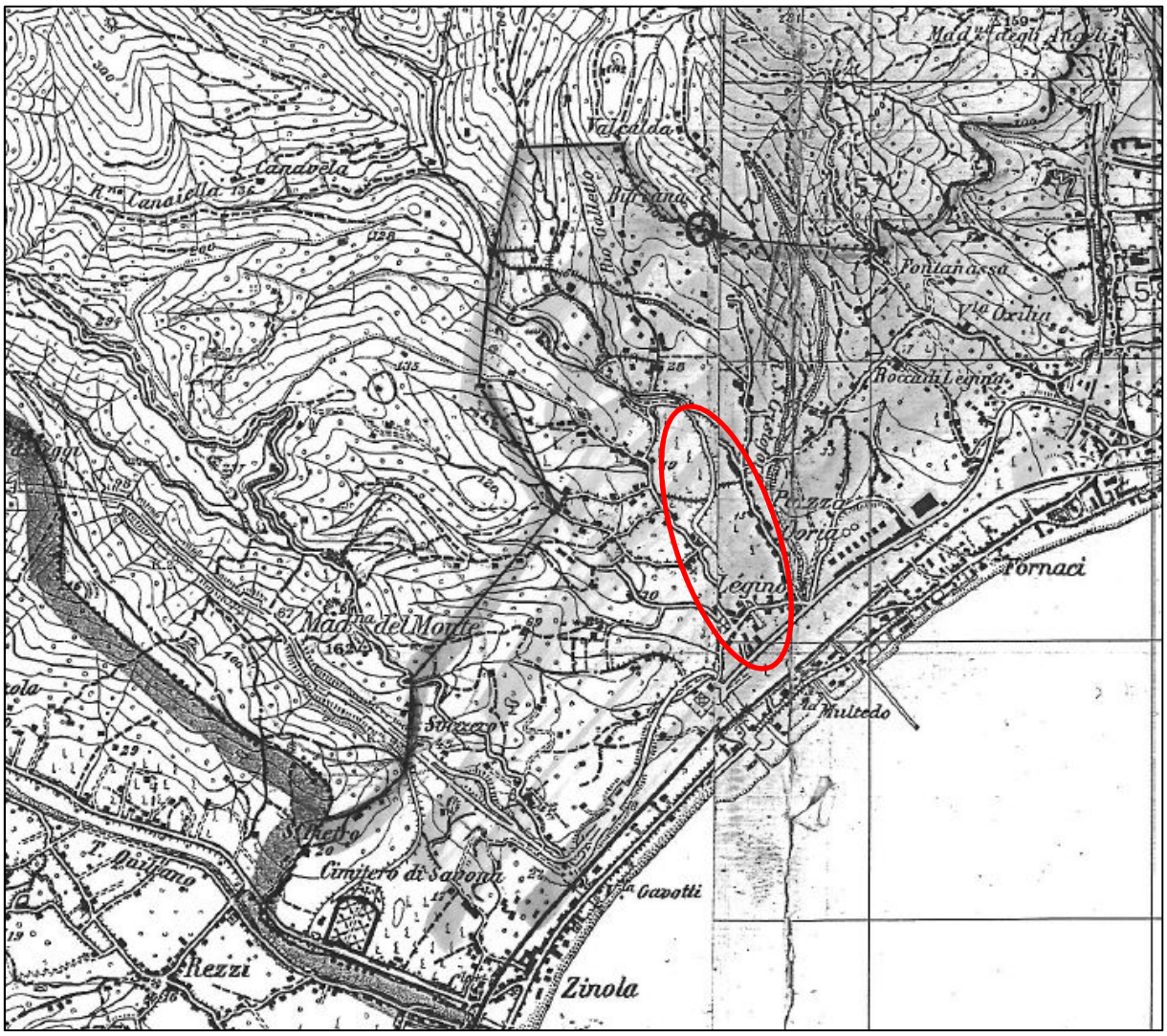


Figura 2.5: Vincolo idrogeologico

2.1.5 CLASSIFICAZIONE SISMICA

L'intervento ricade nel comune di Savona, classificato zona sismica 3 dalla D.G.R. n. 216 del 17/03/2017.

3 ARCHEOLOGIA

Dal momento che la Verifica Preventiva di Interesse Archeologico non era stata svolta con il precedente livello di progettazione, IRE ha affidato l'incarico alla dott.ssa Carla Bracco, la quale ha svolto le indagini necessarie a novembre 2019.

La verifica ha interessato tutto il tratto vallivo del rio Molinero, per valutare le tracce storiche ed antropiche dell'area vasta che possono avere influito sui tratti di intervento più puntuali. E' stata svolta un'analisi del territorio basata sui documenti, quali manoscritti, carte storiche e relazioni di scavo archeologico reperiti presso diverse sedi di archivio. Dopodiché sono stati fatti ripetuti sopralluoghi e un'indagine di archeo-survey su tutta l'area interessata dal progetto e dintorni per la raccolta di materiale e documentazione fotografica e la redazione delle schede.

Dalle fonti bibliografiche e dai documenti d"archivio si evince che il quartiere di Legino, attraversato dal tratto finale del Rio Molinero, ha conosciuto una frequentazione almeno in età romana. Tale zona, infatti, fu fortemente antropizzata dopo il 1000, sede di luoghi di culto importanti e sicuramente oggetto di una diffusa lottizzazione agricola, contraddistinta da muri di crose, canali, case coloniche. In ambito Leginese sono stati ritrovati, presso il corso del rio Molinero, tombe a inumazione ed edifici funerari, pertinenti ad una necropoli di età imperiale, che fanno presuppore che il rio seguisse un altro andamento, almeno in questo tratto vallivo. L'andamento del rio Molinero, infatti, viene tracciato in maniera molto approssimativa nelle carte storiche.

Per questo il Progetto di mitigazione del rischio idrogeologico tocca un'area potenzialmente a rischio di rinvenimenti archeologici romani ma anche medievali o successivi.

L'indice di RISCHIO ASSOLUTO della presenza di depositi di tipo archeologico nell'area di intervento è MEDIO ALTO, motivato dalla presenza di sepolture di età romana rinvenute poco più a monte, dal forte sfruttamento agricolo del territorio circostante e dall'azione di trasporto, dilavamento e deposito di materiali propria del rio.

Per quanto riguarda il RISCHIO RELATIVO di interferire con i depositi archeologici durante la realizzazione delle opere a progetto, si consiglia di effettuare scavi o azioni di pulitura e riprofilatura, anche a bassa profondità, con controllo della terra asportata e delle sezioni dello scavo. L'intervento sarà in ogni caso modulato sulle contingenze riscontrate nel corso dei lavori e sulla base delle prescrizioni della Soprintendenza.

Per la descrizione dettagliata si rimanda alla relazione specialistica allegata al progetto definitivo.

4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Le aree oggetto di intervento individuate nel 1° Stralcio per la mitigazione del rischio idraulico riguardano in parte la demolizione di porzioni di tombinatura, in parte il suo rifacimento con sezioni di deflusso maggiori e in parte la pulizia e riprofilatura dell'alveo.

Gli interventi previsti sono i seguenti:

- la demolizione della tombinatura in corrispondenza del posteggio di via Bonini, con contestuale realizzazione di parapetti pieni (ove non già presenti) per aumentare i franchi idraulici **[intervento A]**;
- la demolizione della tombinatura nel tratto adiacente alla zona tecnica dello stadio, con contestuale realizzazione di parapetti pieni (ove non già presenti) per aumentare i franchi idraulici e l'allargamento puntuale della sezione 26 per uniformare la larghezza d'alveo al tratto precedente (passando da 6,75 m a 8 m) **[interventi D-E]**;
- la riprofilatura dei tratti a cielo aperto a monte del posteggio di via Bonini e a valle dello stadio, con rimozione degli accumuli di sedimenti, e la pulizia sotto tutte le tombinature (da demolire o mantenere) generalmente mantenendo le quote minime attuali del fondo alveo **[interventi O-P]**;
- il parziale rifacimento della tombinatura dell'incrocio di via Bove con contestuale demolizione del ponte ad arco presente (sez. 13.5) e realizzazione di una nuova soletta di copertura a struttura piana, rialzata rispetto alle quote di estradosso attuali **[interventi H-I]**.

In Figura 4.1 si riporta la loro localizzazione.

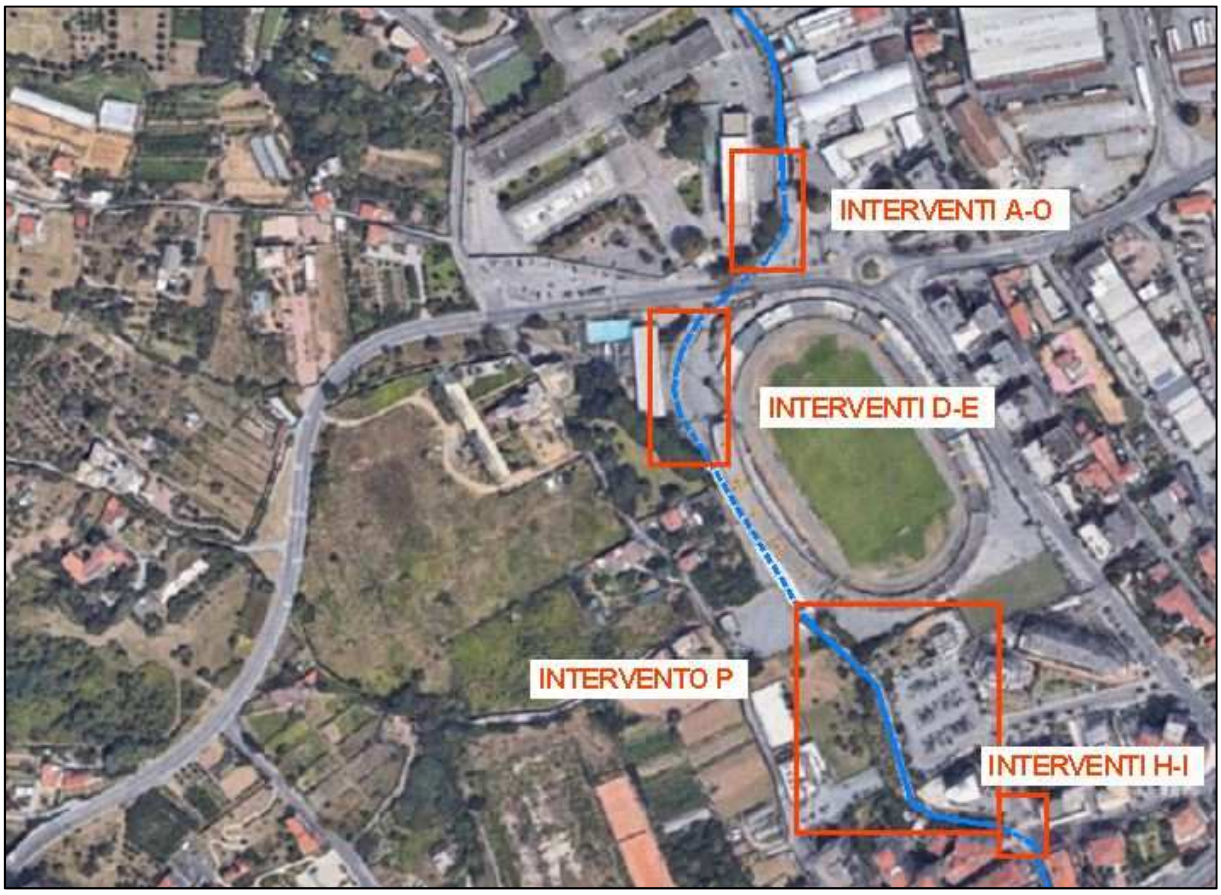


Figura 4.1: Ubicazione degli interventi sul rio Molinero

4.1 STATO ATTUALE

Allo stato attuale il rio Molinero si presenta fortemente rimaneggiato da interventi realizzati nella seconda metà del secolo scorso per ampliare gli spazi urbani a discapito dell'alveo fluviale. In particolare si notano: la deviazione dell'asse del rio per la realizzazione dello stadio comunale, le tombinature di diversa tipologia, modificate nel tempo, e la canalizzazione delle acque bianche e dei rii minori per convogliarli all'interno dell'alveo con scarichi laterali.

Di seguito si riporta lo stato di fatto dei diversi tratti che saranno oggetto di intervento, rimandando alla Documentazione Fotografica (GNR\R003) per ulteriori immagini.

4.1.1 TRATTO INTERVENTO A-O

In questo tratto il rio è confinato da entrambe le parti dai muri di sostegno delle aree urbane limitrofe (zone industriali e polo universitario) e passa da cielo aperto a tombinato in corrispondenza del parcheggio pubblico all'incrocio tra via Bonini e via Cadorna.

L’alveo presenta sezione rettangolare, con poca vegetazione e modesti accumuli di sedimenti sia fuori che dentro la tombinatura. Quest’ultima, nel tratto oggetto di intervento lungo circa 50 m, è costituita da una soletta piena in c.a. con intradosso più spesso in mezzeria, di spessore pari a circa 60 cm al centro e 40 cm ai lati, con sopra un pacchetto di pavimentazione di circa 25 cm. La larghezza dell’alveo è mediamente pari a 9,50 m con altezza interna utile pari a circa 2,20 m al centro e 2,35 m ai lati.

Sopra la tombinatura insistono i muri perimetrali del polo universitario, costituiti da parapetto e sopraelevazione in mattoni, con filo spinato in sommità, e aiuole delimitate da cordoli in cemento. Sulla soletta, rivestita da un pacchetto di pavimentazione, sono tracciati gli stalli per la sosta di autoveicoli e motocicli. La presenza della tombinatura sottostante è individuabile dal segno (giunto naturale) formatosi nell’asfalto in corrispondenza della connessione tra la soletta, rifatta dopo il 2003, e le strutture preesistenti. Lato via Bonini è presente un capolinea del trasporto pubblico locale.



Figura 4.2: Particolari della tombinatura nel tratto A-O

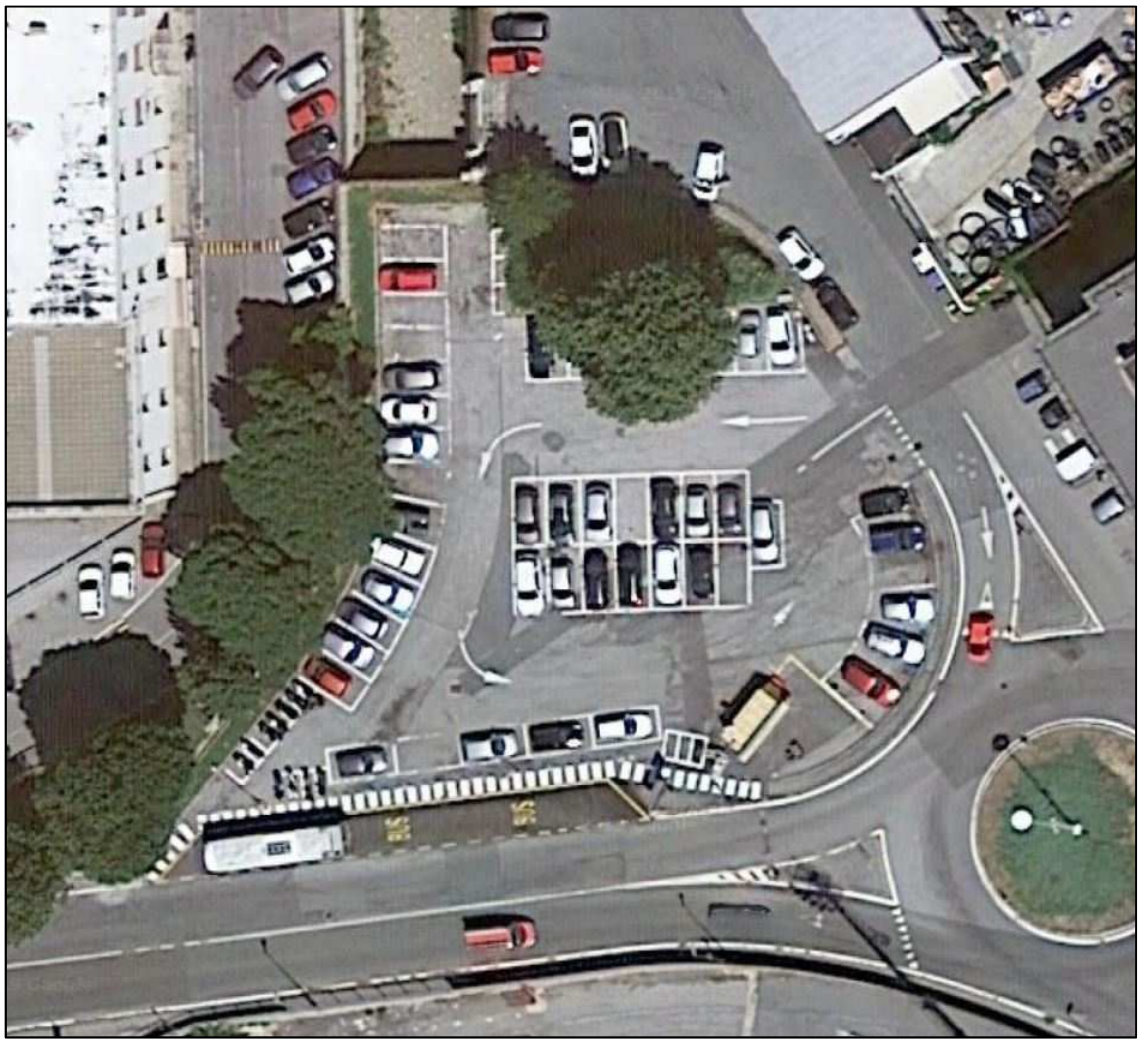


Figura 4.3: Tratto intervento A

4.1.2 TRATTO INTERVENTO D-E

In questo tratto il rio è interamente tombinato, sempre a sezione rettangolare, e subisce un restringimento di sezione significativo, sia in altezza che in larghezza.

La tombinatura oggetto di intervento è lunga circa 60 m e rimane all'interno delle pertinenze dello stadio comunale Bacigalupo, nell'area dedicata ai tecnici e al personale di servizio, a cui si accede tramite una rampa da via Bonini. L'alveo ha una larghezza media di circa 7,80 m, con restringimento iniziale a 6,75 m, e un'altezza utile di circa 2 m. La soletta è costituita da travetti precompressi in calcestruzzo ed alleggerimento in laterizi, lo spessore del solaio è di circa 40 cm. Entrambi i muri d'argine si presentano in cattivo stato di conservazione.

Il rio risulta facilmente individuabile in superficie per la presenza di un cordolo separatore e l'utilizzo di un diverso materiale per il piano di calpestio, che sul rio non sembra rivestito da pacchetti di pavimentazione. Sul lato destro e alla fine del tratto di intervento l'area è delimitata da un cordolo in cemento con recinzione metallica.

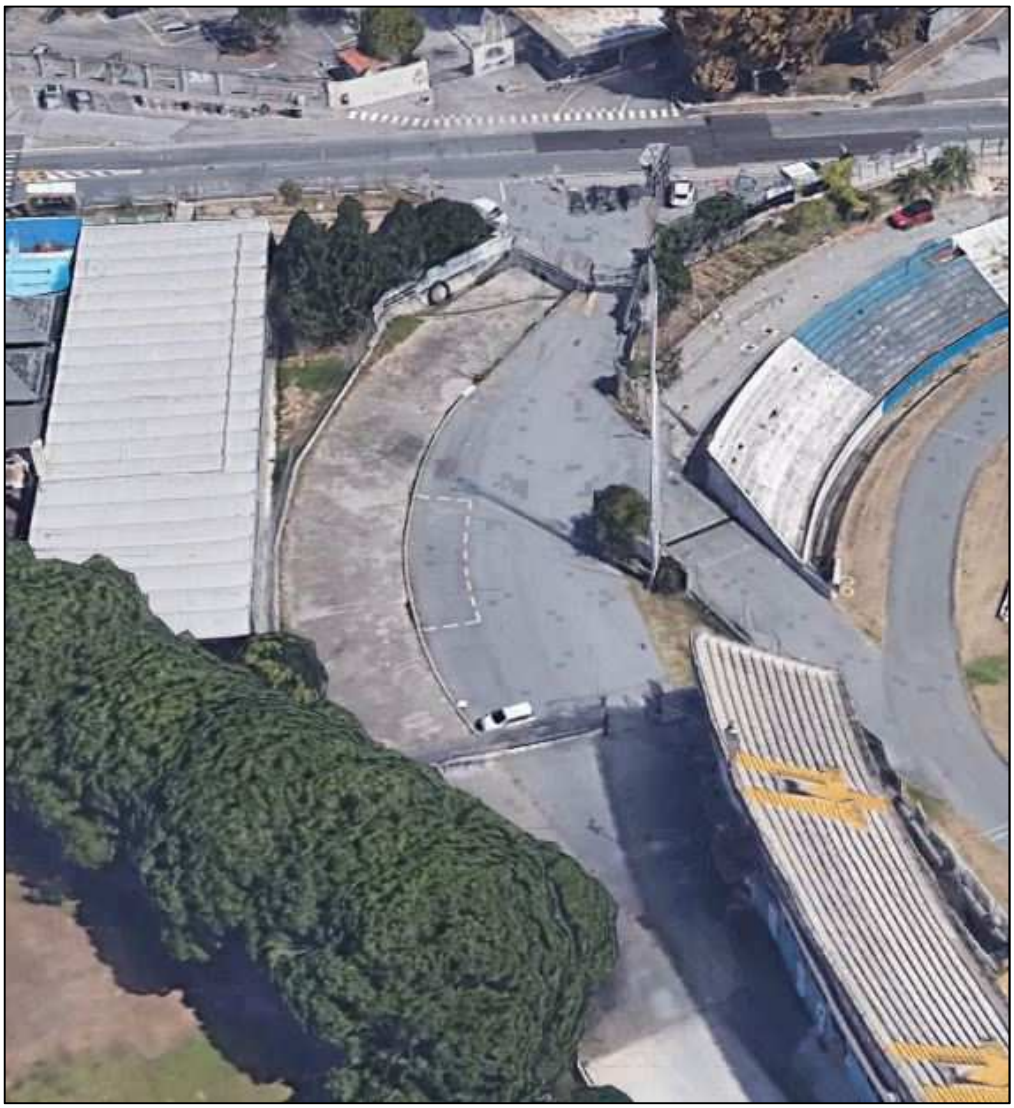


Figura 4.4: Tratto intervento D-E



Figura 4.5: Particolari della tombinatura nel tratto D-E

4.1.3 TRATTO INTERVENTO H-I

Da questo tratto il rio è interamente tombinato fino allo sbocco oltre il parco ferroviario, con sezioni varie per forme, struttura e dimensioni e attraversamenti di tubazioni fognarie e sottoservizi anche di notevoli dimensioni.

La tombinatura oggetto di intervento è lunga circa 25 m, all'imbocco sotto l'incrocio stradale tra via Bove e via privata Buonarroti presenta sezione rettangolare, di larghezza pari a circa 8,50 m e altezza 3,40 m. La soletta è costituita da travetti precompressi in calcestruzzo ed alleggerimento in laterizi, lo spessore del solaio è di circa 60 cm con sopra un pacchetto di pavimentazione di circa 20 cm. A circa 18 m dall'inizio della tombinatura è presente un ponte ad arco con piedritti in pietra e volta in mattoni, che genera un restringimento della sezione utile al deflusso in altezza, avendo i piedritti alti 2 m e l'intradosso della volta 3,20 m. All'interno della tombinatura sono presenti dei sottoservizi staffati longitudinalmente e una tubazione del gas a ridosso del ponte, lato monte.

Sopra alla tombinatura insistono un piccolo parcheggio pubblico e l'incrocio stradale tra via Bove e via Buonarroti, pavimentato con blocchetti di porfido disposti a coda di pavone sia sui marciapiedi che sulla sede stradale delimitata dai 4 attraversamenti pedonali.



Figura 4.6: Tratto intervento H-I



Figura 4.7: Particolari della tombinatura nel tratto H-I

4.1.4 TRATTO INTERVENTO P

In questo tratto il rio è a cielo aperto, confinato da entrambe le parti dai muri di sostegno delle aree urbane limitrofe (aree verdi, parcheggi, pertinenze di edifici). Le sezioni di deflusso sono molto variabili, con larghezze da 8 a 18 m e altezze dei muri d'argine da 3,40 a 5,40 m.

L'alveo si presenta naturale con folta vegetazione, anche arbustiva, tre salti di fondo realizzati con soglie in cemento per ridurre la pendenza del corso d'acqua e alcuni tratti golenali in sponda destra caratterizzati in parte da scarpate naturali e in parte da terrapieni con muri in cemento.



Figura 4.8: Particolari dell'alveo nel tratto P



Figura 4.9: Tratto intervento P

4.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI

Come anticipato, nell'ambito di questo primo stralcio, l'obiettivo è la realizzazione di una serie di interventi che, per le loro caratteristiche realizzative e i relativi importi delle opere, risultino immediatamente cantierizzabili, senza aggravare la pericolosità idraulica dei tratti non oggetto di intervento. Si riporta di seguito la descrizione di ciascun intervento.

4.2.1 INTERVENTO A

L'intervento consiste nella demolizione di circa 45 m di copertura della tombinatura, dall'imbocco lato monte fino alla fermata degli autobus, questa esclusa.

In sponda destra viene ripristinata la testa del muro d'argine e viene realizzato un cordolo in cemento di raccordo con il muro di cinta retrostante del campus, per garantirne la stabilità e al contempo impedire il camminamento sulla testa muro.

In sponda sinistra viene ripristinata la testa del muro d'argine e viene realizzato un parapetto in cemento armato per la protezione da caduta e per la mitigazione del rischio idraulico nell'attesa del completamento del successivo stralcio di progetto. Tale parapetto continua sulla copertura di valle mantenuta fino al muro di cinta del campus universitario.

Vengono ridisegnati gli stalli di sosta nel parcheggio a seguito della ridotta superficie disponibile: si rimuovono 20 posti auto e 16 posti moto, 6 dei quali vengono ricollocati.

4.2.2 INTERVENTO D-E

L'intervento consiste nella demolizione di circa 60 m di copertura della tombinatura, dal muro di cinta dello stadio alla recinzione che delimita l'area tifosi, nell'allargamento puntuale dell'alveo in sponda sinistra all'inizio del tratto e nel rifacimento degli argini e della platea di fondo alveo che risultano in cattivo stato di consistenza.

In sponda destra viene mantenuto il muro d'argine esistente, per non compromettere la stabilità delle strutture dell'impianto natatorio confinante, realizzando davanti ad esso il nuovo muro a mensola in c.a., spesso 40 cm e alto circa XX m, che ripristina anche la platea di fondo alveo fino a trovare contrasto con il nuovo muro d'argine sinistro. Si ripristina la testa del muro d'argine intaccata dalla demolizione della soletta di copertura e si realizza su di essa un parapetto in cemento armato, alle stesse quote delle opere in sponda sinistra.

L'allargamento in sponda sinistra serve a uniformare la larghezza d'alveo al tratto precedente e si raccorda a quello seguente dopo circa 15 m, eliminando un restringimento che costituisce criticità idraulica. Essendo proprio adiacente alla rampa di accesso allo stadio l'allargamento viene realizzato mediante una paratia di micropali posta in prossimità del cancello, davanti alla quale viene gettato il nuovo muro d'argine sinistro, in questo tratto di altezza variabile da 3,60 m a 2,40 m e poi pressoché costante. Nei restanti 45 m l'argine sinistro viene realizzato traslato rispetto alla posizione attuale, in modo da mantenere le larghezze d'alveo dello stato di fatto.

Su entrambe le sponde, come anche sulla porzione di copertura mantenuta a valle, viene realizzato un parapetto pieno in c.a., sormontato dove necessario da una recinzione.

4.2.3 INTERVENTO H-I

L'intervento consiste nella demolizione di circa 25 m di copertura della tombinatura, compresa la volta in mattoni di un ponte ad arco sottostante all'incrocio tra via Bove e via Buonarroti, e nel rifacimento di circa 20 m di tombinatura con sezione di deflusso ampliata.

La nuova struttura ha una soletta prefabbricata autoportante appoggiata su due paratie di micropali, che consente di minimizzare lo spessore della soletta (43 cm) e di sfruttarlo per il ricollocamento dei sottoservizi interferenti.

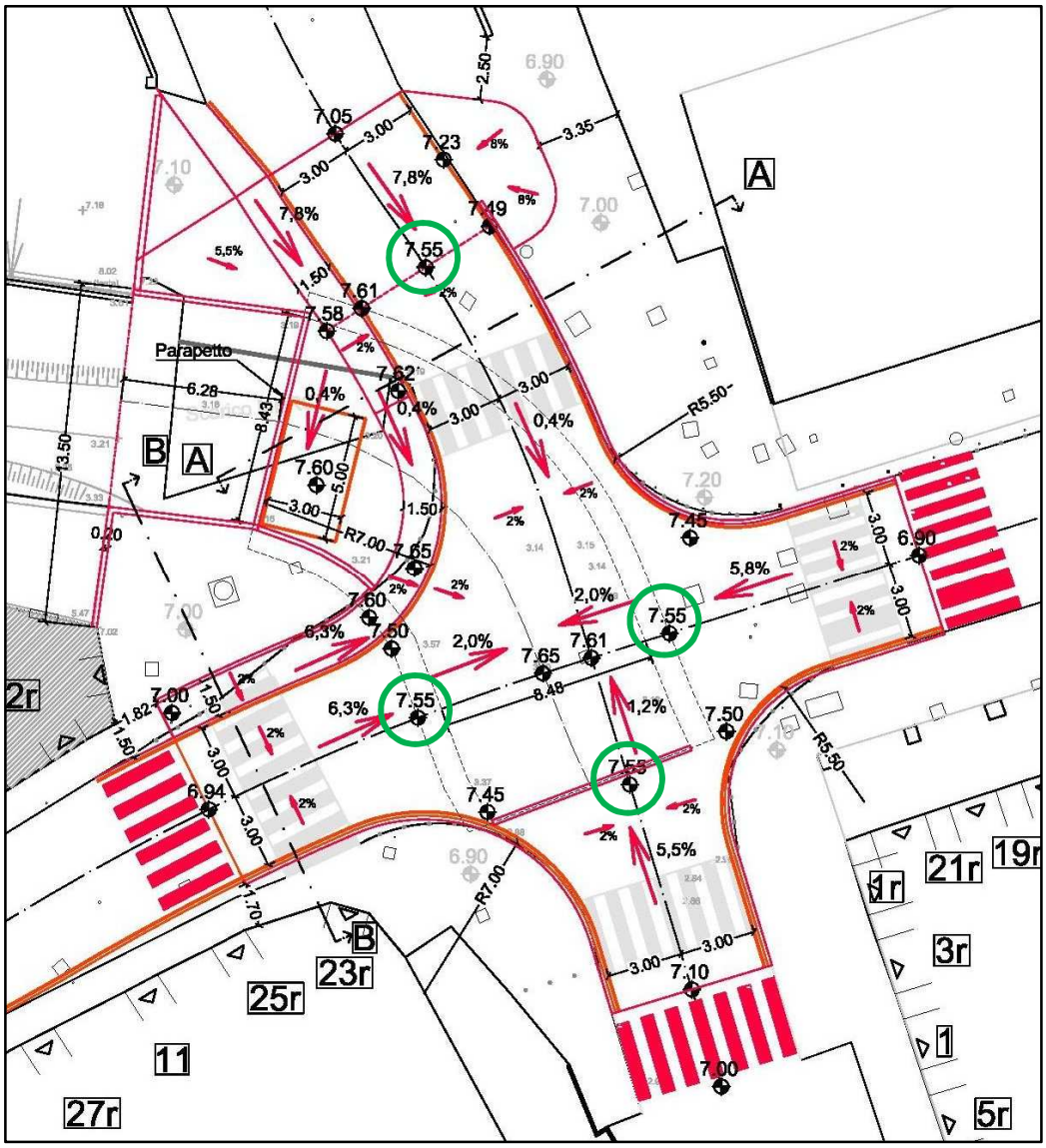
La pavimentazione attuale in blocchetti di porfido viene ripristinata a fine intervento in base alla configurazione di progetto; viene ricollocato lo stallo per i veicoli commerciali sopra la nuova tombinatura.

Dal punto di vista della sistemazione stradale di progetto, si è ricercato in generale il mantenimento dell'andamento planimetrico degli assi e delle dimensioni delle sezioni stradali esistenti, prevedendo un raccordo altimetrico dei tronchi stradali con le nuove quote di progetto il più possibile limitato alla parte centrale dell'intersezione, al fine di condizionare il meno possibile gli accessi dei frontisti insistenti sulle stesse.

Come quota condizionante si è assunta quella di progetto dell'estradosso della copertura sul rio, pari a 7,55 m, compreso pacchetto di pavimentazione stradale. Pertanto le rampe di raccordo altimetrico si sono potuti fare innestare a tale quota dal punto terminale della struttura di progetto, mentre per tutta la superficie della copertura (parte centrale dell'incrocio) ci si è limitati a prevedere delle pendenze minime che garantiscano il deflusso delle acque meteoriche, pervenendo ad una quota massima del piano stradale al centro dell'intersezione pari a 7,65 m. Tale configurazione con il centro dell'incrocio rialzato si ritiene migliorativa sia per la sicurezza stradale che per lo smaltimento delle acque di piattaforma. Lo sviluppo delle rampe di raccordo si è contenuto per i rami ovest, sud ed est entro il limite della pavimentazione in porfido, con pendenze comprese tra il 5,5% e il 6,3%, mentre per il ramo nord, essendo per una buona parte sovrastante alla copertura, si è reso necessario uno sviluppo di ulteriore 10 m su pavimentazione asfaltata, utilizzando una pendenza pari al 7,8%. Come larghezza delle corsie si è mantenuta quella esistente, pari a 3,00 m, compatibile con la categoria di strada a cui si possono assimilare le due afferenti all'intersezione (F locale urbana) e con l'assenza di traffico di mezzi di trasporto pubblico. Al fine di consentire un agevole raccordo per i percorsi pedonali e il mantenimento di tutti gli accessi dei frontisti, per i settori di incrocio nord-est, sud-est e sud-ovest si è optato per la previsione di cordoli a sostegno del corpo stradale, che prevedano di lasciare pertanto inalterata l'attuale configurazione dei marciapiedi. Al fine di consentire il raccordo altimetrico mediante il suddetto cordolo, si è reso necessario lo spostamento a valle degli attraversamenti pedonali dei rami sopra indicati di circa 5 m, distanza che si ritiene compatibile rispetto al centro dell'incrocio ai fini della funzionalità dei percorsi. Per il settore nord-ovest si è seguito un criterio diverso in quanto lo stesso è collocato prevalentemente sulla copertura e pertanto necessita di rialzamento di quota parallelamente alla piattaforma stradale, per cui per garantire la continuità del percorso pedonale si è prevista la realizzazione di un marciapiede, di larghezza variabile e comunque sempre superiore a 1,50

m, rialzato di 10 cm, adiacente alla strada. Lo spostamento del marciapiede in aderenza alla strada è necessario al fine di contenere la pendenza entro quella massima consentita per la fruibilità da parte delle persone aventi disabilità motorie (8%), in quanto allunga il percorso per il superamento del dislivello dato dalla nuova copertura di progetto. Tale configurazione risulta pertanto compatibile, senza limitazioni di fruibilità pedonali né veicolari, con la riduzione dello sviluppo della copertura del rio, pari a circa 6 m, prevista da progetto. Inoltre nello spazio residuo adiacente al marciapiede è risultato possibile mantenere, seppur con diminuzione della superficie, lo spazio destinato a carico e scarico di merci. Il raccordo del marciapiede con quello esistente del ramo ovest di via Bove avviene con una rampa con pendenza pari al 6,3%, mentre la restante superficie pedonale del settore rimane a quota invariata e resta confinata dalla rampa e dall'area carico e scarico mediante parapetti. Si evidenzia inoltre come la nuova sistemazione del ramo ovest garantisce l'allargamento dei due marciapiedi esistenti portandoli a larghezze maggiori o uguali a quella minima di 1,50 m. Infine, per quanto riguarda gli unici due accessi interferenti con la nuova sistemazione, per il civico 14 (settore nord-ovest) si è prevista una rampa di raccordo a pendenza pari al 5,5% e nuova griglia di raccolta delle acque meteoriche, mentre per l'accesso ai civici 6,8 e 10 è prevista una rampa all'8%, senza necessità di griglie addizionali in quanto le pendenze convogliano le acque verso la griglia esistente al passo carrabile civici 8 e 10. Riguardo sempre allo smaltimento delle acque di piattaforma, si sono previste pendenze trasversali delle falde delle carreggiate pari a 2%.

In Figura 4.10 è visibile lo schema progettuale descritto sopra, con evidenziati i punti di stacco delle rampe di raccordo, posti a quota dell'estradosso della copertura, ovvero 7,55 m.


A
B
A
Parapetto
R5.50
R7.00
2r
21r
19r
1r
3r
1
5r
23r
25r
11
27r
B
7.55
7.55
7.55

esistente. Si è pertanto proceduto alla progettazione delle rampe considerando il condizionamento dettato da:

- vincoli fisici dello stato di fatto dei luoghi;
- norme stradali e per il superamento delle barriere architettoniche;

sui due parametri geometrici fondamentali delle rampe stesse, che sono peraltro correlati strettamente tra loro:

- sviluppo massimo realizzabile;
- pendenza massima consentita.

Lo sviluppo massimo delle rampe di raccordo è dettato dagli accessi alle proprietà laterali, passi carrabili o soglie di accesso a unità immobiliari o attività commerciali, che non potendo modificare la loro quota determinano pertanto il punto limite di stacco della rampa.

La pendenza massima realizzabile va analizzata sia dal punto di vista stradale (per la categoria di strada a cui si possono assimilare quelle in oggetto consideriamo il 10%) che da quello del rispetto delle norme sulle barriere architettoniche (8%), senza trascurare la realizzabilità di raccordi verticali adeguati tra le rampe e l'esistente.

Correlando i due parametri sopra descritti il criterio adottato per ciascun ramo di intersezione è stato il seguente: prendendo come dato di input fisso il punto di inizio della rampa di raccordo con il piano stradale esistente, si è ipotizzata una quota della copertura, a cui è conseguita una pendenza della rampa che deve essere verificata. Ne consegue che è sufficiente il condizionamento anche soltanto di un ramo di intersezione a definire la quota limite della copertura.

Calando il criterio sopra descritto ai singoli rami dell'incrocio, si può affermare che:

- i rami est e sud non presentano particolari condizionamenti;
- il ramo sud presenta un limite rigido di inizio rampa;
- Il ramo nord presenta limiti non oltrepassabili di inizio rampa da entrambi i lati, che portano a dover utilizzare un pendenza prossima a quella massima, e pertanto risulta essere il ramo condizionante.

In particolare si noti come la presenza degli accessi carrabili ai civici 14, 6, 8 e 10 impongano l'inizio della rampa in un punto che consenta la realizzazione di un raccordo con pendenza accettabile. Inoltre lungo l'asse stradale è necessario il rispetto della pendenza massima dell'8% del marciapiede al fine di non creare barriere architettoniche. Tutto il ramo, a differenza degli altri tre, è poi condizionato dalla presenza dell'impronta della copertura sotto gran parte di esso. Come risultato si è ottenuta una pendenza massima pari al 7,8% sull'asse stradale e marciapiede e dell'8% sulla rampa di raccordo agli accessi, a cui è conseguita una quota dell'estradosso della copertura pari a 7,55 m. Infine si evidenzia come, nonostante non raggiungano la pendenza massima consentita, anche le altre tre rampe abbiamo una pendenza considerevole (circa 6%) e andare oltre a tali valori potrebbe significare incorrere in situazioni di pericolosità dal punto di vista stradale.

Inoltre, per massimizzare il franco idraulico della copertura avendo il vincolo delle quote di estradosso e fondo alveo, dal punto di vista strutturale, si è minimizzato lo spessore dell'impalcato mediante l'utilizzo della tecnologia delle travi miste in acciaio e calcestruzzo. Con tale tecnologia, più onerosa di una più tradizionale struttura in cemento armato precompresso o in cemento armato gettato in opera, si è ottenuto una soluzione a campata unica che non necessita di puntellamenti in fase di costruzione evitando quindi di ingombrare l'alveo durante i lavori e caratterizzata da uno spessore molto contenuto, pari a 43 cm (circa 1/20 della luce).

4.2.4 INTERVENTI P-O

Gli interventi di riprofilatura consistono nella rimozione dei sedimenti accumulati nei tratti a cielo aperto, che generalmente sono posizionati a ridosso della sponda in esterno curva dato l'andamento sinuoso del corso d'acqua. E' prevista l'operazione di scotico per separare lo strato superficiale di terreno vegetale e organico, stimato di circa 20 cm, dai sedimenti sottostanti che possono essere riutilizzati per ripascimenti, come meglio specificato nello Studio di Fattibilità Ambientale (GNR/R004). Il profilo delle nuove sezioni di deflusso mantiene la quota di fondo minima attuale e modeste scarpate laterali per non scalzare gli argini esistenti.

Questi interventi comprendono anche la pulizia dell'alveo al di sotto delle tombinature presenti in tutto il tratto di rio indagato dal PFTE, per aumentare le sezioni di deflusso delle portate di piena. I sedimenti accumulati, che possono essere anch'essi riutilizzati per ripascimenti, sono comunque di modesto spessore data la natura plateata del fondo alveo e l'azione di autopulizia svolta dalle piene ordinarie del rio Molinero.

5 CANTIERIZZAZIONE

Al fine della cantierizzazione dell'opera sono state individuate aree di cantiere fisse, corrispondenti ad una porzione del parcheggio di via Buonarroti, ed aree di cantiere mobili, in corrispondenza del parcheggio di via Bonini, del parcheggio interno allo stadio Bacigalupo lato nord e dell'incrocio tra via Bove e via Buonarroti.

Il collegamento tra le quattro aree di cantiere avverrà tramite la viabilità pubblica e precisamente lungo la direttrice stradale composta da nord a sud da via Bonini, da via Cadorna, da via Piaggio e da via Buonarroti. Tale viabilità consente il passaggio di tutti i mezzi senza limitazioni.

Per quanto riguarda l'area di intersezione tra via Bove e via Buonarroti, occorrerà inoltre prevedere degli accorgimenti di chiusura e limitazione del traffico per alcuni rami delle vie che vi confluiscono.

Per la descrizione dettagliata si rimanda alla relazione specialistica del progetto definitivo.

6 DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI SULLE QUALI IL PROGETTO POTREBBE AVERE UN EFFETTO RILEVANTE

Gli interventi a progetto, una volta realizzati, non genereranno impatti ambientali rilevanti sull'ambiente circostante.

Si avranno invece effetti di disturbo ambientale in fase di cantiere, in corrispondenza delle diverse aree di intervento.

Le componenti ambientali considerate sono:

- atmosfera;
- rumore e vibrazioni;
- ambiente idrico.

Di seguito sono descritti in maniera qualitativa i potenziali impatti del cantiere sui recettori in termini di qualità dell'aria e rumore e sono riportate valutazioni di massima legate all'interferenza con l'ambiente idrico.

I recettori influenzati dagli interventi sono i seguenti:

- per l'intervento A gli utenti dell'edificio all'interno del campus universitario prossimo al rio, in cui sono localizzati un bar, la mensa e alcuni alloggi per gli studenti (Figura 6.1);
- per l'intervento D-E gli utenti della piscina "Amatori Nuoto Savona", adiacente in sponda destra al rio (Figura 6.2), le attività interne allo stadio comunale sono saltuarie e generalmente in giorni festivi;
- per l'intervento H-I i residenti degli edifici intorno all'incrocio stradale, gli esercenti delle attività commerciali e il corpo studentesco della scuola primaria "Francesco Mignone" (Figura 6.3);
- l'intervento P di riprofilatura nel tratto a cielo aperto non presenta recettori sensibili prossimi all'alveo e nei restanti tratti tombinati il disturbo è mitigato dalle tombinature stesse.

Nelle immagini sono indicati in azzurro le aree di intervento e in rosso i recettori più prossimi.

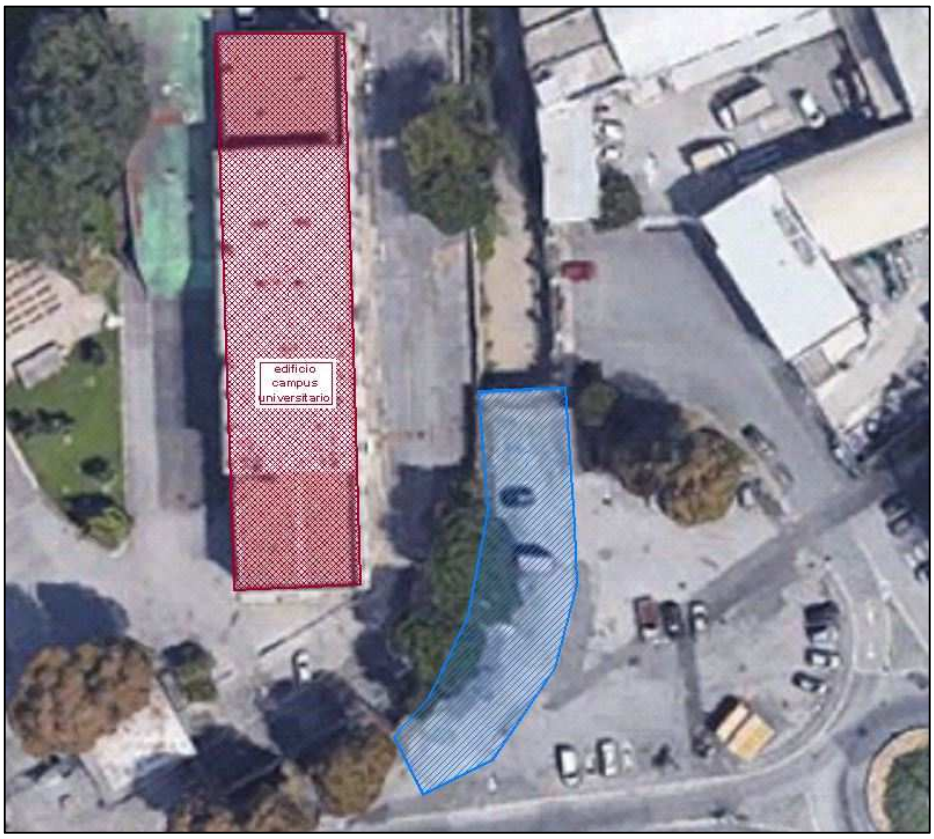


Figura 6.1: Aree di progetto e recettori coinvolti – Intervento A



Figura 6.2: Aree di progetto e recettori coinvolti – Intervento D-E



Figura 6.3: Aree di progetto e recettori coinvolti – Intervento H-I

Nel seguito si riporta la descrizione dello stato di fatto di tali componenti.

6.1 ATMOSFERA

Con dgr n.44 del 24 gennaio 2014, Regione Liguria ha adottato, secondo quanto disposto dal d.Lgs. n.155/2010, la zonizzazione del territorio regionale sulla base dei criteri di cui all'appendice 1 del citato decreto.

La classificazione delle zone, che era stata definita con dgr n. 44 del 24 gennaio 2014, è stata riesaminata ed aggiornata, con dgr. n 536 del 10 giugno 2016, sulla base delle valutazioni annuali della qualità dell'aria più recenti.

L'area di intervento ricade nella zona IT0712 Savonese-Bormida.

In Allegato 1 alla dgr. n 536 del 10 giugno 2016 sono illustrate le mappe delle zonizzazioni del territorio regionale in cui, per ciascun inquinante, le zone sono tematizzate in base alla nuova classificazione secondo le seguenti abbreviazioni.

UAT	*Upper Assessment Treshold*	SVS	Valori superiori alla soglia Valutazione Superiore
LAT	*Lower Assessment Treshold*	SVI	Valori inferiori alla soglia Valutazione Inferiore
UAT - LAT	*Between LAT UAT*	SVI-SVS	Valori compresi tra SVI e SVS
LTO U	*Upper Long Term Objective*	>OLT	Superiore all'obiettivo a lungo termine
LTO L	*Lower Long Term Objective*	<OLT	Inferiore all'obiettivo a lungo termine
		SA	Valori stimati

La Zona “Savonese-Bormida” risulta eccedere i valori soglia di Valutazione Superiore per NO_2 , PM 10 , PM2,5 e Ozono.

Fatto salvo che per l’ozono (superiore all’obiettivo a lungo termine in tutta la Regione) gli inquinanti rilevato risultano essere caratteristici di emissioni da traffico veicolare; La centralina di Corso Ricci – Savona risulta sufficientemente prossima da essere considerata rappresentativa dello stato della qualità dell’aria nella zona d’intervento.

6.2 RUMORE E VIBRAZIONI

Il Comune di Savona ai sensi della vigente normativa sull'inquinamento acustico ha effettuato la mappatura acustica ed elaborato e adottato il piano di risanamento acustico del territorio comunale.

La Classificazione acustica del Comune di Savona inserisce l’area di intervento in Classe IV “Aree ad intensa attività umana”, come visibile nello stralcio di Figura 6.5, di cui si riporta legenda in Figura 6.4.

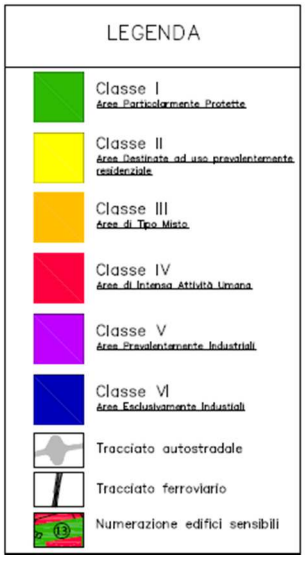


Figura 6.4: Piano di zonizzazione acustica - Legenda

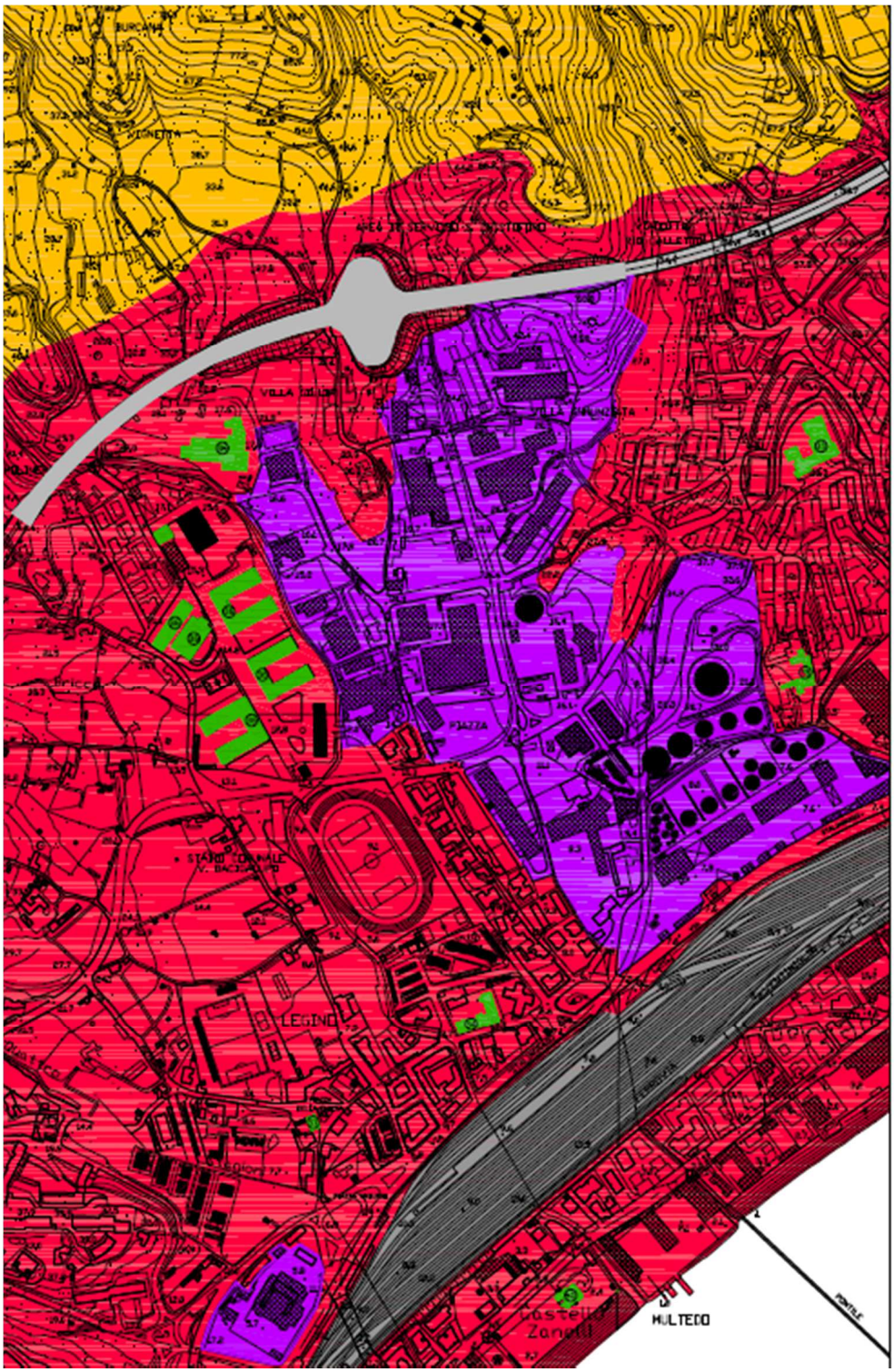


Figura 6.5: Piano di zonizzazione acustica - Stralcio

Per l'opera in oggetto non risulta necessario predisporre la Valutazione del Clima Acustico.

Ai sensi e per gli effetti dell'art. 6, comma 1 - lettera h), della legge 26 ottobre 1995 n° 447 e dell'art. 13, comma 2 – della L.R. 12/98, dovrà essere richiesta l'autorizzazione a gestire "attività rumorosa temporanea" costituita da cantiere edile in deroga ai vigenti limiti di rumorosità.

6.3 AMBIENTE IDRICO

Il bacino del Rio Molinero confina con quello del Torrente Letimbro ad Est e con il bacino del Torrente Quiliano ad Ovest. La superficie complessiva è di poco inferiore a 9,40 Kmq, mentre la lunghezza del corso d'acqua principale è circa 4,40 km. Il bacino è costituito da corsi d'acqua poco ramificati, a carattere torrentizio stagionale che hanno origine sul versante costiero e sfociano direttamente in mare con la parte terminale spesso deviata e incanalata.

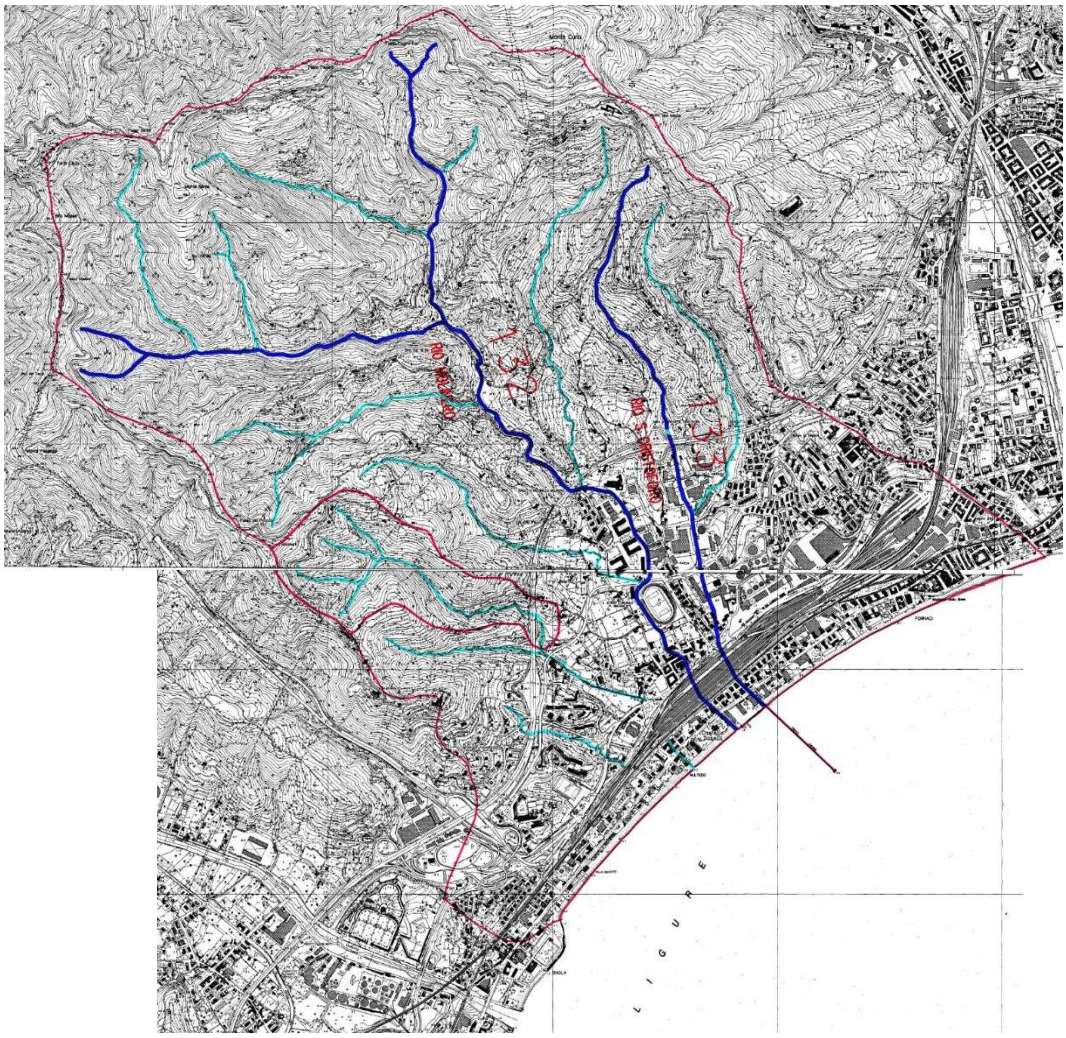


Figura 6.6: Reticolo idrografico (Stralcio)

Il tratto tra la costa e la sede autostradale, lungo circa 1,5 km con pendenza media dell'ordine del 1%, è caratterizzato dalla presenza di un tessuto urbano continuo con presenza sporadica di aree dedicate a parco urbano e strutture sportive, aree con carattere di urbanizzazione discontinua per la presenza di edifici monumentali inseriti in un contesto di ampi spazi dedicati a parco e giardino, aree di edificazione recente con edifici di minori dimensioni concentrati sulla fascia costiera. Nel tratto a monte, le mediocri caratteristiche delle coltri di copertura e del substrato, unitamente alla generalizzata incuria nella regimazione delle acque superficiali, rendono questo tratto abbastanza critico dal punto di vista idraulico e geomorfologico.

In questo tratto il rio scorre a cielo aperto dal viadotto dell'autostrada al campus universitario, poi da dopo lo stadio comunale all'incrocio di via Bove e infine oltre il parco ferroviario fino al mare; in questi tratti le sponde sono costituite per lo più da muri in cemento di sostegno alle aree adiacenti e il fondo alveo è naturale con ciottoli di media e piccola grandezza e presenza di vegetazione arbustiva.

Nei restanti tratti il rio scorre tombinato, le solette di copertura hanno struttura prevalentemente piana tranne al di sotto dell'incrocio di via Bove e del parco ferroviario dove hanno struttura a volta; il fondo alveo risulta plateato in cemento, con modesti accumuli di sedimenti.

Lungo tutto il rio si nota la presenza di puntuali immissioni laterali di fognature bianche o di piccoli affluenti; sono inoltre presenti reti di sottoservizi, per la maggior parte paralleli al corso d'acqua staffati lungo gli argini ma in alcuni casi anche tubazioni con diametri significativi trasversali al rio.

7 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI E DELLE MITIGAZIONI PREVISTE

Gli effetti determinati dalle lavorazioni svolte sono causati essenzialmente da attività di:

- demolizione;
- scavo e gestione dei materiali di scavo;
- infissione di pali;
- realizzazione di strutture in calcestruzzo.

Sono poi prevedibili effetti associati allo stoccaggio e preparazione dei materiali, alla logistica, allo scarico e carico dei materiali da costruzione ed alla gestione dei rifiuti prodotti dal cantiere.

Di seguito sono descritti in maniera qualitativa i potenziali effetti prevedibili in fase di cantiere sui recettori sensibili in termini di qualità dell'aria e rumore e sono riportate valutazioni di massima legate all'interferenza con l'ambiente idrico.

7.1 ATMOSFERA

I possibili fattori di impatto in fase di cantiere sono rappresentati essenzialmente dalle emissioni di polveri e di gas di scarico dei mezzi pesanti e delle macchine operatrici utilizzate per le demolizioni e la costruzione delle opere in progetto.

Tali impatti risultano temporanei, di entità modesta e comunque non significativi. Si prevede il contenimento di tale impatto introducendo l'obbligo di attuare misure di mitigazione rispetto all'innalzamento delle polveri attraverso i consueti sistemi di abbattimento quali:

- sistemi di irrorazione ad acqua tramite lance a pressione da terra;
- cannoni nebulizzatori;
- sistemi di nebulizzazione applicati sui bracci da demolizione.

Sarà, inoltre, prevista la bagnatura controllata delle viabilità di cantiere e dei piazzali.

7.2 RUMORE E VIBRAZIONI

Gli impatti generati in fase di cantiere, causati da veicoli e macchine operatrici, sono temporanei e comunque di entità limitata.

Il cantiere è assimilabile, sotto l'aspetto delle emissioni sonore e di impatto verso la popolazione, a un cantiere edile di medie dimensioni.

Le problematiche potenzialmente critiche in fase di cantiere possono riguardare il superamento dei limiti di immissione sonora per "attività rumorosa temporanea", in conformità alla L. 447/95 ed alla L.R. 12/98 per la determinazione dei tempi e dei modi di svolgimento delle attività rumorose di cantiere.

Per il controllo dei parametri ambientali relativi al rumore si possono adottare le seguenti soluzioni:

- l'utilizzo di motori silenziati;
- il rispetto di determinati orari;
- la perfetta manutenzione dei mezzi;
- l'eventuale uso di barriere acustiche mobili da posizionare in corrispondenza delle aree di cantiere.

Tra le lavorazioni previste nel progetto si prevedono due paratie di micropali per la realizzazione delle nuove arginature su cui appoggiare la nuova soletta di copertura, all'incrocio tra via Bove e via Buonarroti, con la conseguente produzione di vibrazioni. Per mitigare possibili impatti negativi si possono adottare le seguenti soluzioni:

- prima dell'inizio dei lavori fornire un'informazione adeguata alla popolazione interessata per far sì che le persone tollerino più facilmente le vibrazioni indotte;
- rispettare il criterio del riposo della popolazione evitando di svolgere le attività in periodo notturno;
- evitare di utilizzare in maniera impropria i macchinari e porre massima attenzione alla manutenzione degli stessi mantenendoli in buona efficienza.

7.3 AMBIENTE IDRICO

I principali fattori di impatto su tale componente, in fase di cantiere, sono rappresentati essenzialmente da un potenziale incremento della torbidità delle acque durante gli interventi realizzati in alveo e dal possibile rilascio di oli e lubrificanti dalle macchine operatrici in caso di evento accidentale.

In caso di presenza di acqua sarà necessario deviare opportunamente il corso d'acqua, in modo tale da garantire il flusso idrico e minimizzare il rischio d'interazione con l'area di cantiere. Se si tiene conto, comunque, della durata prevista e della localizzazione del cantiere, si può affermare che gli impatti individuati su tale componente ambientale in fase di cantiere sono tutti di breve durata, e localizzati in porzioni del corso d'acqua ridotte.

In caso di sversamenti accidentali in alveo, dovranno essere sempre presenti in cantiere sistemi di pronto intervento, quali panne contenitive e/o sepiolite.

Non si ritiene che le fasi di cantiere possano avere ripercussioni sulla flora e sulla fauna del rio Molinero.

8 ULTERIORI ASPETTI RILEVANTI – GESTIONE DEL MATERIALE

Tutte le lavorazioni saranno improntate per minimizzare la produzione di rifiuti e massimizzarne la differenziazione.

Le lavorazioni previste a progetto comporteranno principalmente la produzione di:

- materiale di risulta dalle demolizioni;
- materiale bituminoso dalla rimozione delle pavimentazioni stradali;
- materiale inerte dagli scavi per la riprofilatura dell'alveo.

8.1 MATERIALE DA DEMOLIZIONI

Il progetto prevede la demolizione di:

- porzioni delle solette di copertura delle tombinature;
- muri d'argine in corrispondenza di allargamenti d'alveo o da sostituire per ammaloramento;
- cordoli, parapetti e altri manufatti minori.

Di seguito si riportano i volumi da gestire:

Interventi	Volumi in banco [mc]	Volumi in cumulo [mc]
A	302,40	393,12
D-E	525,60	683,28
H-I	192,05	249,67
Totale	**1020,05**	**1326,07**

Tabella 8.1: Stima dei materiali da demolizione

Data la tipologia delle opere a progetto non è possibile il loro riutilizzo in cantiere, che sarà pertanto conferito in appositi centri disponibili a ritirare materiali da demolizione (CER 17.09.04).

8.2 MATERIALE BITUMINOSO

Il progetto prevede la demolizione delle pavimentazioni bituminose che insistono sulle coperture da demolire e delle porzioni adiacenti necessarie ai corretti ripristini e ai raccordi con l'esistente.

Di seguito si riportano i volumi da gestire:

Interventi	Volumi in banco [mc]	Volumi in cumulo [mc]
A	107,50	139,75
D-E	24,40	31,70
H-I	25,50	33,15
Totale	**157,40**	**204,60**

Tabella 8.2: Stima dei materiali bituminosi

Data la tipologia delle opere a progetto non è possibile il loro riutilizzo in cantiere, che sarà pertanto conferito in appositi centri disponibili a ritirare materiali da demolizione di pavimentazioni stradali (CER 17.03.02).

8.3 MATERIALE DA SCAVI E DA RIPROFILATURA ALVEO

Il progetto prevede la movimentazione di terreni per le seguenti lavorazioni:

- in corrispondenza dell'allargamento puntuale dell'alveo e per la realizzazione del nuovo argine in sponda sinistra dell'intervento D-E;

- per la riprofilatura e la pulizia dell'alveo in tutto il tratto di rio considerato dal PFTE, dal campus universitario al parco ferroviario.

8.3.1 INERTE DA SCAVI

Il progetto prevede lo scavo in corrispondenza della rampa di accesso all'area tecnica dello stadio (intervento D-E), per consentire l'allargamento puntuale di sezione dell'alveo a seguito della realizzazione del nuovo muro d'argine sinistro con paratia di micropali. L'allargamento, ottenuto scavando circa 1,50 m a tergo del muro d'argine attuale da demolire, si riduce procedendo verso valle terminando dopo circa 14,60 m; l'altezza del terreno massima fuori terra è di 1,15 m in cima alla rampa e la profondità di scavo nel terreno è pari a 2,90 m. Il volume scavato risulta quindi pari a circa 40 mc.

E' previsto poi lo scavo per la realizzazione di tutto il restante nuovo muro d'argine sinistro a progetto, per una lunghezza di 45,50 m, una profondità di 2,80 m e una larghezza di 3 m. Il volume scavato risulta quindi pari a circa 190 mc.

Gli unici riporti previsti sono a tergo del nuovo muro d'argine sinistro e si prevede di riutilizzare il materiale proveniente dagli scavi. Il nuovo muro, spesso 40 cm, sarà realizzato in posizione arretrata rispetto all'argine demolito in modo da mantenere la larghezza d'alveo attuale a seguito della realizzazione del nuovo argine destro davanti a quello esistente mantenuto. Il volume riportato risulta pari a circa 140 mc.

Nella seguente tabella sono dettagliati i quantitativi di materiale movimentato per scavi e riporti.

Interventi	**Volumi in banco [mc]**	**Volume in cumulo [mc]**
D-E		
scavi	230,00	299,00
riporti	140,00	182,00
Bilancio	**+90,00**	**+117,00**

Tabella 8.3: Stima del bilancio scavi-riporti

Data la tipologia delle opere a progetto non è possibile il completo riutilizzo in cantiere del materiale scavato, la cui eccedenza sarà pertanto conferita in appositi centri disponibili a ritirare materiali da scavo (CER 17.05.04).

8.3.2 SEDIMENTI D'ALVEO

Il progetto prevede interventi di riprofilatura e pulizia dell'alveo del rio Molinero, con asportazione di vegetazione e sedimenti. Al fine di massimizzare la capacità di deflusso delle sezioni idrauliche nella configurazione di 1° Stralcio, sono state riprofilate e/o pulite tutte le sezioni oggetto di intervento nel Progetto di Fattibilità Tecnico Economica e non soltanto quelle modificate con il presente stralcio di progetto.

In Tabella 8.4 sono riportati i volumi di materiale scavato per ogni intervento (indicati in ordine di posizione da monte verso valle), distinguendo tra lo scotico di 20 cm dello strato di terreno organico e l'asportazione dei sedimenti d'alveo sottostanti per i tratti di rio a cielo aperto.

I quantitativi stimati sulla base dei rilievi disponibili sono riportati in tabella.

Interventi	Materiale da scavo	Scotico	Sedimenti
U.M.	**mc**	**mc**	**mc**
O	31,00	31,00	0,00
A	109,00	0,00	109,00
B	9,00	0,00	9,00
C	0,00	0,00	0,00
D-E	26,00	0,00	26,00
F-G	203,00	1,00	202,00
P	274,00	77,00	197,00
H	8,00	0,00	8,00
I	0,00	0,00	0,00
L	0,00	0,00	0,00
M	0,00	0,00	0,00
N	0,00	0,00	0,00
Totale in banco	**660,00**	**109,00**	**551,00**
Totale in cumulo	**858,00**	**141,70**	**716,30**

Tabella 8.4: Volumi da riprofilatura e pulizia alveo

In conformità a quanto previsto dalla D.G.R. 226/2009 "Approvazione criteri e direttive in materia di asportazione di materiali litoidi dai corso d'acqua nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Regionale", l'asportazione di materiale litoide prevista a progetto rientra tra i casi consentiti in quanto "*interventi che si rendano necessari per finalità di riduzione delle condizioni di rischio idraulico e di connessa tutela della pubblica e privata incolumità*" (punto 2.a dell'Allegato alla D.G.R.).

In base a quanto riportato al punto 5 dell'Allegato alla D.G.R., il materiale asportato deve essere utilizzato nei seguenti modi e priorità:

a) movimentazione in loco o nelle immediate pertinenze dell'alveo del medesimo corso d'acqua;
b) risistemazione in sezioni dello stesso corso d'acqua;
c) ripascimento dei litorali afferenti all'unità fisiografica sottesa al bacino di prelievo, in base ai criteri indicati dall'apposita D.G.R. 173/2006 e s.m.i.;
d) realizzazione di opere di sistemazione idraulica in loco o ripascimenti di litorali al di fuori dell'unità fisiografica.

Gli utilizzi di cui alle lettere a) e b) non sono possibili in quanto tutto il tratto vallivo del rio Molinero presenta forti criticità idrauliche e necessita di ampliamenti delle sezioni di deflusso.

L'Amministrazione Comunale di Savona ha in previsione interventi di ripascimento, che ricadono nell'unità fisiografica sottesa al bacino di prelievo. Essa si estende dal Capo di Vado a Punta del Garbasso, come indicato nello squadro 12 del Piano della Costa della Regione Liguria (Figura 8.1).

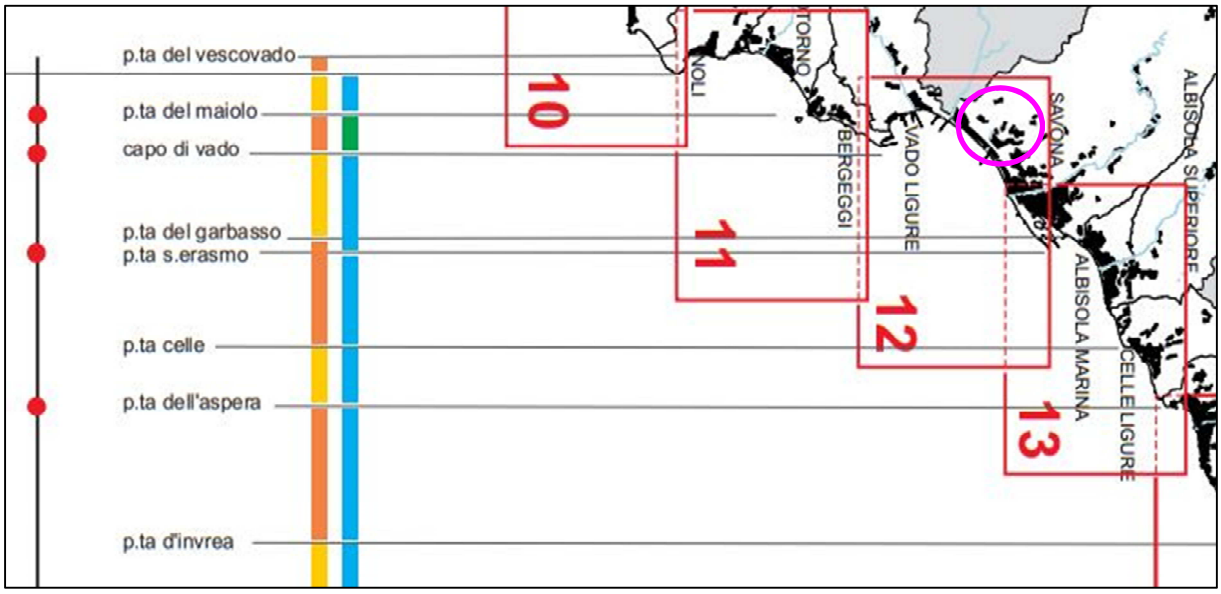


Figura 8.1: Unità fisiografica di intervento

Per verificare quindi il possibile utilizzo di cui alla lettera c) occorre far riferimento al documento redatto dalla Regione Liguria "CRITERI GENERALI DA OSSERVARSI NELLA PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI STAGIONALI DI RIPASCIMENTO DEGLI ARENILI – testo coordinato di cui alla DGR 1209 del 20/12/2016 ed alla DGR 95 del 08/02/2017". Alla parte III di tale documento vengono dettate le condizioni necessarie per la valutazione della compatibilità, di seguito saranno riportati gli esiti di tali verifiche.

Tale norma fissa innanzitutto un criterio generale secondo il quale i materiali derivanti da sistemazione idraulica, riprofilatura, rimozione sovralluvionamenti, disalvei dei corsi d'acqua dovranno essere prioritariamente impiegati per i ripascimenti nella stessa unità fisiografica ove sfociano i corsi d'acqua di origine. Questa condizione è rispettata in quanto il Comune di Savona intende effettuare ripascimenti proprio in questa zona.

8.3.2.1 VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DELL'INTERVENTO

Questa valutazione non può essere condotta in questa fase ma dovrà essere rinviata a una fase successiva una volta individuata precisamente la spiaggia oggetto del ripascimento.

8.3.2.2 COMPATIBILITÀ DEL MATERIALE DI APPORTO PER TRASPARENZA DELLE ACQUE ED HABITAT MARINI

La tabella n. 1.4 elenca i tratti di costa definiti "sensibili" o "particolarmente sensibili", l'unità fisiografica oggetto del ripascimento non è riportata tra esse quindi la norma fissa la % massima di pelite nel materiale utilizzato all'8%. Come si può vedere dal rapporto di prova di RINA Consulting - GET Srl RDP 20001-01 del 15/01/2020 all'interno dell'elaborato GEO/R002 la percentuale di pelite nei campioni prelevati in alveo è del 4,99%, quindi questa condizione è da considerarsi soddisfatta.

8.3.2.3 VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ CHIMICA IN RELAZIONE ALLA PRESENZA DI METALLI

Il tenore in metalli pesanti non deve essere superiore a quello che naturalmente può essere rilevato nei sedimenti fluviali di alveo attuale dei bacini afferenti l'unità fisiografica, ove sono localizzate le spiagge oggetto dell'intervento. A tal fine si deve fare riferimento alla "valori limite per i metalli" allegata ai presenti criteri e disponibile nella cartografia "Ripascimenti – criteri di progettazione" pubblicata sul Portale Ambiente della Regione Liguria che si riporta di seguito.

Risultato della Selezione	
Identificativo	15
Unità di Misura	mg/kg peso secco
Arsenico	35
Cadmio	1
Cromo	130
Mercurio	0.3
Nichel	153
Piombo	97
Rame	62
Zinco	212

Figura 8.2: Valori limite per metalli

Come si può vedere dal rapporto di prova di SIGE n. 19LA13519 rev. 01 del 17/01/2020 allegato all'elaborato GEO/R002 i campioni prelevati in alveo non presentano superi rispetto ai valori sopra riportati, pertanto anche questa condizione è da considerarsi soddisfatta.

8.3.2.4 VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ CHIMICA IN RELAZIONE ALLA PRESENZA DI SOSTANZE D'ORIGINE ANTROPICA

Di seguito si riporta la tabella 2.2.2 allegata al documento della Regione Liguria e contenente i valori soglia degli inquinanti.

	Valori soglia µg/kg peso secco	Fonte
Metalli		
Cromo VI	2.000	D.M. 172/2015
Organometalli		
Tributilstagno	6	D.lgs. 172/2015
PCB		
PCB totali *	9,6	D.M. 172/2015
Idrocarburi		
Idrocarburi totali	60.000	D.lgs. 152/06
Idrocarburi Policiclici Aromatici		
Fenantrene	87	D.M. 173/2016
Antracene	29	D.lgs. 172/2015
luorantene	130	D.lgs. 172/2015
Benzo(k)fluorantene	24	D.lgs. 172/2015
Benzo(a)antracene	75	D.M. 173/2016
Benzo(b)fluorantene	48	D.lgs. 172/2015
Benzo(ghi)perilene	66	D.lgs. 172/2015
Crisene	108	D.M. 173/2016
Benzo(a)pirene	36	D.lgs. 172/2015
Indeno(1,2,3-cd)pirene	84	D.lgs. 172/2015
Pirene	153	D.M. 173/2016
IPA totali**	900	D.M. 173/2016
Pesticidi e fitofarmaci		
DDT	1,2	D.lgs. 172/2015
DDE	2,1	D.lgs. 172/2015
DDD	1,0	D.lgs. 172/2015
HCH alfa	0,2	D.lgs. 172/2015
HCH beta	0,2	D.lgs. 172/2015
HCH gamma	0,2	D.lgs. 172/2015
Esaclorobenzene	0,5	D.lgs. 172/2015
Aldrin	0,2	D.lgs. 172/2015
Dieldrin	0,2	D.lgs. 172/2015
Endrin	2,7	D.M. 173/2016

* PCB da ricercare: 28,52,77,81,101,118,126,128,138,153,156,169,180.

** IPA da ricercare: Naftalene, Acenaftene, Acenaftilene, Fenantrene, Fluorantene, Benzo(a)antracene, Crisene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantente, Benzo(a)pirene, Dibenzo(ah)antracene, Antracene, Pirene, Benzo (ghi)perilene, Indeno(1,2,3-cd)pirene, Fluorene

Figura 8.3: Valori limite sostanze di origine antropica

Come si può vedere dal rapporto di prova di SIGE n. 19LA13519 rev. 01 del 17/01/2020 i campioni prelevati in alveo non presentano superi rispetto ai valori sopra riportati, pertanto anche questa condizione è da considerarsi soddisfatta.

Per quanto concerne la valutazione sulla compatibilità microbiologica dei materiali oggetto di ripascimento, si rimanda ad una successiva valutazione a cura di Arpal, fatta sulla base delle risultanze delle indagini microbiologiche riportate nel rapporto di prova di SIGE n. 19LA13519 rev. 01 del 17/01/2020, sui parametri riportati nella tabella 3.1 allegata al documento redatto dalla Regione Liguria.